

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-261906

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

B60L 11/14
B60K 6/00
B60K 8/00
B60K 17/04

(21)Application number : 11-059316

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 05.03.1999

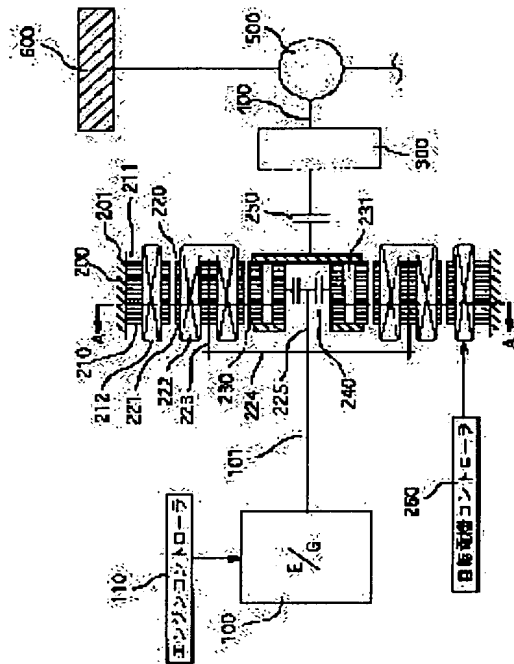
(72)Inventor : TOMOARI KEIICHIRO

(54) POWER TRANSMISSION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a power transmission device of high efficiency, which assists engine start and engine torque and regenerates kinetic energy of a vehicle when the vehicle is braked, by interposing an electric rotating machine between an engine and a transmission.

SOLUTION: This power transmission device is provided with a stator 210, which is fixed to a housing 201 and has a polyphase winding 212, a first rotor 220 accommodated inside the stator 210, and a second rotor 230 which is accommodated inside the first rotor 220 and has a permanent magnet 231. The first rotor 220 applies mutual electromagnetic action between the stator 210 and the second rotor 230. The first rotor 220 is connected with a crank shaft 101 of an engine 100, and further connected with the second rotor 230 via a one-way clutch 240, through which torque is transmitted from the first rotor 220 to the second rotor 230. The second rotor 230 is connected with a transmission 300 via a clutch 250 or a torque converter with lockup function.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

This Page Blank (uspto)

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-261906
(P2000-261906A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

3 D 0 3 9

B 6 0 K 6/00

B 6 0 K 17/04

G 5 H 1 1 5

8/00

9/00

Z

17/04

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-59316

(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999.3.5)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 伴在 慶一郎

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
デンソー内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

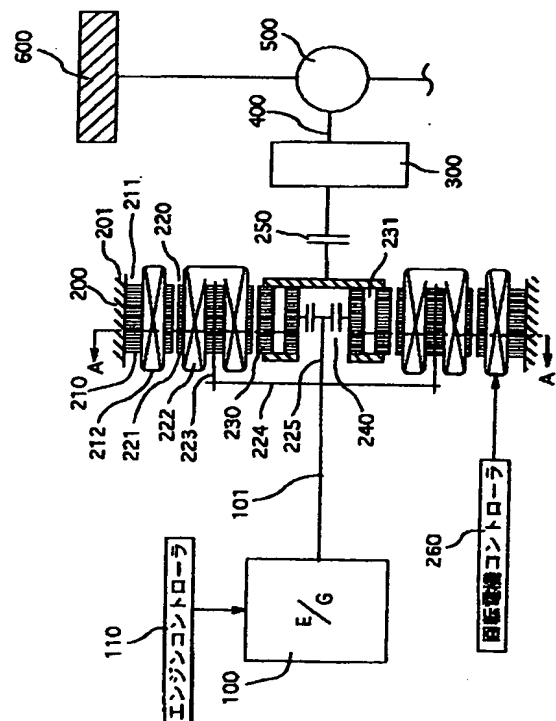
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンと変速機の間回転電機を介在させてエンジン始動やエンジンのトルクアシストし又車両制動時車両の運動エネルギーを回生する高効率な動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング201に固定された多相巻線212を有する固定子210と、固定子210の内側に収容された第一のロータ220と、第一のロータ220の内側に収容されかつ永久磁石231を有する第二のロータ230とを有し、第一のロータ220は、固定子210と第二のロータ230との間で相互に電磁作用を行なう。第一のロータ220はエンジン100のクランクシャフト101に連結されると共に第一のロータ220から第二のロータ230にトルクが伝わるワンウェイクラッチ240を介して第二のロータ230につながり、第二のロータ230はクラッチ250又はロックアップ機能付きトルクコンバータを介して変速機300につながられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】多相の固定子巻線を有してハウジングに固定された固定子、前記固定子の内周側に回転自在に収容された第一のロータ、及び、永久磁石を有して前記第一のロータの内周側に収容された第二のロータを有し、前記第一のロータは、前記固定子及び前記第二ロータとエネルギー授受可能に電磁結合するとともにエンジンのクランクシャフトに連結される回転電機と、前記第二ロータにクラッチ又はロックアップ機構付きトルクコンバータを介して連結される変速機と、前記第一ロータと前記第二ロータとの間に介設されて前記第一ロータから前記第二ロータへトルクを伝達するワンウェイクラッチと、を備えることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータは、前記固定子に対面する外周面及び前記第二ロータに対面する内周面にそれぞれ周方向所定ピッチで交互に設けられたスロット及びティース、並びに、外周側の前記スロットと内周側の前記スロットとの間に前記両スロットを分離するコアバックを有する電磁鉄心と、前記外周側のスロット及び内周側のスロットを直列に貫通するとともに巻始め端と巻終り端との接続によりそれぞれ短絡されてなり、互いに周方向へ所定の電気角ピッチだけずれて前記電磁鉄心に巻装される多数の短絡相巻線からなる多相巻線と、を備えることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータの前記内周側のスロット及び外周側スロットは、前記コアバックを挟んで周方向略同位置に同数設けられ、各前記短絡相巻線は、前記固定子巻線の略磁極ピッチに相当するスロットピッチで、周方向略同位置の前記内周側のスロット及び外周側スロットに周方向断面形状及び軸方向断面形状が略コ字状となるように巻装されることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 4】請求項 2 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータの前記内周側のスロット及び外周側スロットは、前記コアバックを挟んで周方向略同位置に同数設けられ、各前記短絡相巻線は、前記固定子巻線の略磁極ピッチに相当するスロットピッチで、周方向略同位置の前記内周側のスロット及び外周側スロットに軸方向断面形状がロ字状となるように巻装され、かつ、前記固定子巻線の略磁極ピッチごとに反対の巻き方向を有することを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 5】請求項 2 記載の動力伝達装置において、前記内周側のスロット及び外周側のスロットは、前記コアバックを挟んで周方向略同位置に同数設けられ、各前記短絡相巻線は、前記固定子巻線の略磁極ピッチに

相当するスロットピッチで、周方向略同位置の前記内周側のスロット及び外周側スロットにて電流方向が反対となるように波巻きで巻装されることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 6】請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の動力伝達装置において、前記固定子巻線及び前記第一のロータの前記多相巻線は、それぞれ三相巻線を含むことを特徴とする動力伝達装置。

10 【請求項 7】請求項 6 記載の回転電機において、前記第一のロータの内周側のスロット及び外周側のスロットはそれぞれ、前記固定子のスロットの 2 倍設けられ、前記第一のロータの前記多相巻線は、互いに電気角 $2\pi/3$ だけ離れて設けられた 3 つの前記短絡相巻線をそれぞれ有して前記内周側のスロット及び外周側のスロットに互いに電気角 $\pi/3$ もしくは $\pi/6$ 離れて巻装される第一及び第二の前記三相巻線からなることを特徴とする動力伝達装置。

20 【請求項 8】請求項 1 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータは、前記固定子に対面する外周面及び前記第二ロータに対面する内周面にそれぞれ周方向所定ピッチで交互に設けられたスロット及びティース、並びに、外周側の前記スロットと内周側の前記スロットとの間に前記両スロットを分離するコアバックを有する電磁鉄心と、周方向略同位置の前記内周側のスロット及び外周側スロットからなるスロット対に軸方向断面形状がロ字状となるように各前記スロット対ごとにダイキャスト形成された多数の短絡相巻線からなる多相巻線と、を備えることを特徴とする動力伝達装置。

30 【請求項 9】請求項 8 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータの一方の端面に設けられて各前記短絡相巻線を接続する接続部材を有することを特徴とする動力伝達装置。

40 【請求項 10】請求項 1 記載の動力伝達装置において、前記第一のロータは、前記固定子に対面する外周面及び前記第二ロータに対面する内周面にそれぞれ周方向所定ピッチで交互に設けられたスロット及びティース、並びに、外周側の前記スロットと内周側の前記スロットとの間に前記両スロットを分離するコアバックを有する電磁鉄心と、周方向略同位置の前記内周側のスロット及び外周側スロットからなるスロット対に軸方向断面形状がコ字状となるように各前記スロット対ごとにダイキャスト形成され、両端がそれぞれ互いに異なる均圧リングに接続された多数の短絡相巻線からなる多相巻線と、を備えることを特徴とする動力伝達装置。

50 【請求項 11】請求項 1 記載の動力伝達装置において、前記ワンウェイクラッチは、前記第二のロータの内周側

に収容されることを特徴とする動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はエンジンと変速機の間介在させてエンジンを始動させて、エンジンを始動したり、エンジンのトルクをアシストしたり、車両の運動エネルギーを回生させたりする回転電機を有する動力伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の動力伝達システムとしては、SAE910247に示される如く一つの公知の誘導機を二つのクラッチを介して連結する構成のもの（図16）、特許公報2574725号に示される如く、公知の同期機をエンジンクランクシャフトに直結し、その後クラッチを介して変速機に継ぐ構成のもの（図17）。及び、The 15th International Electric Vehicle Symposium (1998. 10. 1~10. 3)での発表論文Dual electric motor hybrid powertrainに示される如く、エンジンに直結された第一の回転電機とクラッチとトランスミッションとの間に第二の回転電機を設ける構成のもの（図18）がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図16に示す構成のものは、クラッチK1をOFFしてクラッチK2をONするとき、上記誘導機でエンジンを始動することができるが、クラッチK2を介してエンジンと接続しているのでエンジンのトルク変動を誘導機で吸収減少させる事ができない。しかしながら、クラッチK1を接続して走行中車両の誘導機によるトルクアシストが可能である。又、制動時にはクラッチK2をOFFする事により、エンジンのフリクションエネルギー損失なく車両の運動エネルギーを回生する事ができる。

【0004】図17の構成のものは、回転電機ここでは励磁式の同期機がエンジン軸に直結されているので、クラッチがOFFしている時、この同期機によりエンジンの始動が可能であり、且つエンジンに直結されているので、エンジンのトルク変動を同期機で吸収減少する事ができる。これにより、例えばアイドル回転数を下げて燃費を減少させることや、減速運転等によって生じる振動を制振する事ができるため、省燃費性に優れたパワートレインを実現することができる。又、クラッチを継いで走行中において同期機で加速アシストを行なうことができる。しかしながら制動時は、車両の運転エネルギーを回生しようとするとき、エンジンクランクシャフトに直結しているため車両の運転エネルギーがエンジンのフリクショントルクで消費されて回生エネルギーが充分とれないという欠点がある。

【0005】図18の構成のものは、エンジンと変速機

の間にクラッチを介して二つの回転電機を持つために、上記図16、図17に述べた構成では実現できない機能をもつことができるが、二つの回転電機を直列に配置しているためパワートレインの軸長が長くなるという欠点、更に夫々の回転電機を作動させるために二つのインバータを必要とする等、構造が複雑化するという欠点を有していた。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その構成の複雑化を抑止しつつエンジンと変速機の間介在させる回転電機の機能性を向上した動力伝達装置を提供する事をその目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第一の発明の構成では、固定子の内周側に第一、第二のロータが同軸配置された回転電機（以下、二重ロータ型回転電機ともいう）の外周側の第一のロータは、エンジンにより駆動されて固定子と電磁結合するとともに、第二のロータとの電磁結合、クラッチ（又はロックアップ機構付きトルクコンバータ）を順次通じて変速機に連結される。更に本構成では、ワンウェイクラッチにより両ロータは第一のロータから第二のロータにトルク伝達可能に連結される。

【0008】このようにすれば、エンジンと変速機の間介在させる回転電機の機能性向上を小型軽量で簡素な構造で実現することができる。なお、第一のロータと固定子との間の電磁結合と、第一のロータと第二のロータとの間の電磁結合とは、後述する短絡相巻線を用いて電氣的に直列接続回路として相互に電磁的關係をもつように構成できる他、これら両電磁結合を互いに独立して設けることも可能である。たとえば後者の一例としては、第一のロータの固定子側に永久磁石を設け、この永久磁石と固定子の多相巻線とで同期機を構成し、第一のロータの第二のロータ側に多相巻線を設け、この多相巻線と第二のロータの永久磁石とで同期機を構成することができる。なお、第一のロータの上記第二のロータ側の多相巻線はスリップリングにより外部と電力授受できる。その他、第一のロータの多相巻線を構成する各相巻線を固定子側のコイル導体と第二のロータ側のコイル導体とを直列接続し、それらにスリップリングを通じて外部と電力授受可能に結合してもよい。

【0009】本構成の動力伝達装置の作用効果を以下、更に詳しく説明する。

(1) 固定子と第一のロータとの間の電磁結合を通じて固定子に給電して第一のロータを駆動することによりエンジンを始動させることができる。なお、この時、ワンウェイクラッチが接続状態（車両が停止状態）であれば第二のロータとの間のクラッチを解離して固定子により変速機を駆動するのを回避でき、ワンウェイクラッチが解離（エンジンストップ）し、車両が低速走行状態であれば、上記クラッチの解離なしにエンジンを始動するこ

とができる。

【0010】(2) 第一のロータはエンジンのクランクシャフトに機械的に連結されているので、エンジンの爆発燃焼に伴うクランクシャフトに生じるトルク変動を固定子と第一ロータとの間の発電・電動制御動作によって吸収し、低減することができる。このため、アイドル回転数を低減することができ、車両の静粛性の向上と燃費向上を実現できる。同様に、燃費向上のために減筒運転を行う場合でも、増大する振動低減のために上記と同じく固定子と第一ロータとの間の発電・電動制御動作によ

ってエンジンのトルク変動を吸収し、低減することができる。

【0011】(3) 車両の加速時において外部電力により第一のロータをトルクアシストする事ができる。このトルクアシストは、固定子から第一のロータ、ワンウェイクラッチを順次通じて第二のロータに伝達され、変速機を通じて車輪に伝達される。

(4) 固定子と第一のロータとの間の電磁結合を通じてエンジン動力により固定子を発電動作させ、バッテリーや車両負荷に給電することができる。

【0012】更に、本構成では、第二ロータは、第一ロータとの間で第一ロータ側から駆動する場合はトルクを伝達し、第二ロータ側から駆動する場合はトルクを伝達しないワンウェイクラッチにより第一のロータに接続され、更に変速機に他のクラッチ又はロックアップ機構付きのトルクコンバータを介して接続される構成を有するので以下の作用効果を奏することができる。

【0013】(5) エンジントルクはエンジンによる変速機駆動時にはワンウェイクラッチを通じて変速機に電氣的なロスなく機械的に伝達される。

(6) 車両減速の場合、坂道降下の場合、エンジンの回転がアクセルOFFによってアイドル回転状態にもどる場合や、エンジンをOFFする等によって第一ロータの回転が低下乃至停止する場合において、第二ロータは車軸から変速機、クラッチ（又はこのような場合にロックアップを行うロックアップ機構付きトルクコンバータ）を介して駆動されるので、第二のロータから第一ロータを通じて固定子に発電動作させ、車軸の制動を促進するとともに電力回生動作を行うことができる。

【0014】なお、ロックアップ機構付きトルクコンバータを採用する場合について更に説明すると、従来のロックアップ機構付きトルクコンバータではロックアップ機構のオン（ロックアップ）及びオフ（ロックアップオフ）は、車速やアクセルペダルやブレーキペダルの操作により自動的に制御される。従来の通常の制御では、ある車速以上の定速走行時にロックアップを行ってエンジン動力をダイレクトに車輪へ伝達して燃費低減を図ったり、減速時及び降坂時にロックアップを行って車両の運動エネルギーをエンジンのフリクションロスで消費して制動性能を向上させている。

【0015】したがって、本発明では、ブレーキペダルの操作により制動を検出した場合に、上記と同様にロックアップ機構付きトルクコンバータのロックアップを行い、これにより車両の走行エネルギーをモータの第二ロータに伝達する。そして第二ロータから第一ロータを介して固定子に電力回生を行う。この時、エンジンはワンウェイクラッチにより分離されているので、車両動力はエンジンの回転数上昇による摩擦損失で無駄に消費されることなく、電力として有効に回生できるわけである。当然、エンジン始動時にはロックアップは解除されることが好ましい。

【0016】請求項2記載の構成によれば請求項1記載の動力伝達装置において更に、第一のロータは、電磁鉄心の外周側及び内周側に設けたコイル導体を直列に接続して短絡コイルを作製し、これを相巻線（短絡相巻線と呼ぶ）とする。この短絡相巻線を多数（3個以上）周方向へ所定の電気角ピッチだけずれて電磁鉄心に巻装する。

【0017】このようにすれば、この短絡相巻線は固定子と第一の電磁作用をもち、第二のロータの永久界磁磁石と第二の電磁作用をもち、等価回路的には、これら二つの電磁作用によりこの短絡相巻線に電圧が直列に生じる複合モータとして機能するので、請求項1記載の構成における上記種々の機能を簡素な構成で実現することができる。

【0018】これにより、簡素な構成で、固定子と第一のロータとの電磁エネルギー授受に加えて第二のロータの動力を第一のロータの上記短絡相巻線を通じて固定子の多相巻線に電力として回収することができる。更に、回転する第一のロータに外部からスリップリングなどで給電する必要がなく、構成が簡素で保守性に優れる。

【0019】請求項3記載の構成によれば請求項2記載の動力伝達装置において更に、短絡相巻線を、固定子巻線の略磁極ピッチに相当するスロットピッチで、周方向略同位置の内周側のスロット及び外周側スロットに周方向断面形状及び軸方向断面形状が略コ字状となるように巻装するので、第一のロータの構造及び製造を簡素化することができる。特に、短絡相巻線はあらかじめ作製したものをコ字状に折り曲げ整形した後、内周側スロット及び外周側スロットコイルに挿入できるので、巻装作業を簡素化することができる。

【0020】請求項4記載の構成によれば請求項2記載の動力伝達装置において更に、短絡相巻線は、固定子巻線の略磁極ピッチに相当するスロットピッチで、周方向略同位置の内周側のスロット及び外周側スロットに軸方向断面形状がコ字状となるように、かつ、固定子巻線の略磁極ピッチごとに反対の巻きになるように巻装されるので、請求項3と同一の作用効果を発揮する。

【0021】更に、内周側及び外周側スロットにトロイダル状（断面口の字状）に巻装するのでコイル1ターン

の長さに占める無効長は電磁鉄心の両側面部を通過する長さとなり、磁極ピッチ長さでコイルエンドのできる請求項3の構成に比較して巻線長を格段に短縮でき、巻線銅量の低減、及び、誘導機動作における効率上昇を実現することができる。

【0022】請求項5記載の構成によれば請求項2記載の動力伝達装置において更に、短絡相巻線は、固定子巻線の略磁極ピッチに相当するスロットピッチで、周方向略同位置の内周側のスロット及び外周側スロットにて電流方向が反対となるように波巻きで巻装されるので、請求項3と同一の作用効果を発揮する。更に、波巻に巻装するので機械巻がやりやすく自動巻装が用意となる。

【0023】請求項6記載の構成によれば請求項2乃至5のいずれかに記載の動力伝達装置において更に、固定子巻線及び第一のロータの多相巻線は、それぞれ三相巻線からなる。このようにすれば、4相以上の巻線に比べ生産性が良く、また二相巻線に比べ回転磁界がバランス良く形成でき、進相用大容量コンデンサ等の部品も不要となる。

【0024】請求項7記載の構成によれば請求項6記載の回転電機において更に、第一のロータの多相巻線は、互いに電気角 $\pi/3$ もしくは $\pi/6$ 異なる配置で巻装される第一及び第二の三相巻線からなるので、この二つの三相巻線の電流による起磁力分布がより正弦波に近くなるため、トルク変動を低減して静粛化を実現することができる。

【0025】請求項8記載の構成によれば請求項1記載の動力伝達装置において更に、第一のロータの多相巻線は、軸方向断面形状がロ字状となるように第一のロータ外周側のスロット及び内周側のスロットに直列に巻装されるごとくダイキャスト形成された多数の短絡相巻線からなるので、製造が格段に簡素となる。請求項9記載の構成によれば請求項8記載の動力伝達装置において更に、第一のロータの一方の端面に設けられて各短絡相巻線を接続する接続部材を有する。このようにすれば、短絡相巻線の電気抵抗を低減し、また短絡相巻線の冷却性も向上する。

【0026】請求項10記載の構成によれば請求項1記載の動力伝達装置において、第一のロータの多相巻線は、軸方向断面形状がコ字状となるように第一のロータ外周側のスロット及び内周側のスロットに直列に巻装され、両端が一对の均圧リングに接続されるダイキャスト形成の多数の短絡相巻線からなるので、製造が格段に簡素となる。

【0027】請求項11記載の構成によれば請求項1記載の動力伝達装置において更に、ワンウェイクラッチを第二のロータの内周側に収容する。このようにすれば、装置の一層の小型軽量化を実現することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の動力伝達装置の好適な実

施態様を図面を参照して以下に説明する。

【0029】

【実施例1】本発明の動力伝達装置の第一実施例を図1及び図2を参照して説明する。

(全体構造) 100はエンジン、101はエンジンの出力軸でクランクシャフト、110はエンジン100をコントロールするエンジンコントローラである。

【0030】200は回転電機であり、ハウジング201に固定子210が固定されており、固定子210の内周側に第一ロータ(第一のロータ)220が配置され、第一ロータ220の内周側に第二ロータ(第二のロータ)230が配置されている。第一ロータ220はエンジン100のクランクシャフト101に支承され、第二ロータ230は第一ロータ220もしくはクランクシャフト101にワンウェイクラッチ240を介して支承されている。

【0031】固定子210は電磁鉄心211に多相巻線として三相巻線212を巻装してなり、第二ロータ230は外周面に周方向所定ピッチで極性交互に磁極を形成する永久磁石231を有している。第一ロータ220は、電磁鉄心221と、電磁鉄心221と電磁鉄心221に巻装された三相巻線からなるコイル222とを有し、コイル222は電磁鉄心の外周面及び内周面にそれぞれ軸方向に収容されている。更に説明すると、コイル222を構成する各相巻線は、電磁鉄心の外周側スロットを軸方向に貫通する外周側のコイル導体と、電磁鉄心の内周側スロットを軸方向に貫通する内周側のコイル導体とをが直列接続され、かつ、巻き始め端と巻き終わり端とを接続した短絡コイル(短絡相巻線ともいう)からなる。電磁鉄心221の径方向中央部は、固定部材223、支持部材224を介してエンジン100のクランクシャフト101に機械的に連結されている。また、225はワンウェイクラッチ240につながるシャフトである。

【0032】ワンウェイクラッチ240は、図2にし、示すように径方向同軸配置された内、外輪241、242と、これら両者間に揺動(自転的回動)可能に、かつ、互いに周方向へ所定間隔離れて介設された多数のスプラグ243とからなる。内輪241が外輪242に対して一方に相対回転する場合、スプラグ243はそれらとの摩擦により周方向に寝る向きへ回動し、これにより内、外輪241、242間のトルク伝達が切断される。逆に、内輪241が外輪242に対して逆方向に相対回転する場合、スプラグ243はそれらとの摩擦により径方向に立つ向きへ回動し、これにより内、外輪241、242をトルク伝達可能に接続する。なお、各スプラグ243は径方向略中央部に位置して軸方向に突出する図略の軸部をもち、各スプラグ243の軸部は図略のリング状ばねにより各スプラグ243を外輪242の内周面に付勢している。この種のスプラグ式ワンウェイク

ラッチ構造自体は周知であるので詳細な説明を省略する。もちろん、ワンウェイクラッチ 240 として他の形式のものを用いてもよいことは当然である。ここでは、ワンウェイクラッチ 240 は、第一ロータ 220 が第二ロータ 230 を駆動する場合に結合され、逆の場合に解離する。250 は第二ロータ 230 と変速機 300 とを接続する 400 は車軸、500 はディファレンシャルギア、600 は車輪である。260 は回転電機をコントロールする回転電機コントローラであって、三相インバータ、マイコン内蔵の制御装置、センサー等より構成される。

【0033】（動作）上記装置の動作について以下説明する。

エンジン始動動作

停車状態からエンジン 100 を始動させる場合、回転電機コントローラ 260 を作動させて回転電機 200 の固定子 210 から第一ロータ 220 を誘導電動機として作動させてエンジン 100 を駆動し、エンジンコントローラ 110 と連動してエンジンを始動させる。この時、クラッチ 250 は解離（開放）される。

【0034】このエンジン始動動作時の第二ロータ 230 の挙動について以下に説明する。まず、第二ロータ 230 はワンウェイクラッチ 240 を通じて第一ロータ 220 より駆動される。また、第一ロータ 220 のコイル 222 に生じた誘導電流は第二ロータ 230 の外周面に固定子 210 の三相巻線 211 が形成する回転磁界と角速度が等しい回転磁界を形成するので、第二ロータ 230 はこの回転磁界により駆動される。したがって、第二ロータ 230 の回転速度は固定子 210 の上記回転磁界と同期し、これに対し、第一ロータ 220 の回転速度は誘導機としての滑り分だけ小さくなるので、ワンウェイクラッチ 240 が解離される場合がある。

【0035】（エンジン走行動作）エンジン 100 が始動した後、固定子 210 への給電を停止すると、第二ロータ 230 はワンウェイクラッチ 240 により第一ロータ 220 と一体で回転する。次に、クラッチ 250 を接続すると、車両はエンジン 100 の駆動力により走行状態に入る。

【0036】（トルクアシスト動作）急速な加速又はエンジン 100 が発生する以上のトルク要求をアクセルペダル踏角から検出すると、固定子 210 は第一ロータ 220 を誘導機原理により駆動する。すなわち、固定子 210 の三相巻線 211 に第一ロータ 220 の回転速度よりも大きい所定の（希望のトルクを高効率に出力できる）周波数の三相交流電圧が印加され、これにより、第一ロータ 220 が付勢され、第一ロータ 220 はワンウェイクラッチ 240、第二ロータ 230、クラッチ 250 を通じて変速機 300 を駆動する。

【0037】また、エンジン始動時と同様に、この時、第二ロータ 230 の外周面には、固定子 210 の回転磁

界に等しい角速度の回転磁界が形成されるが、この回転磁界により第二ロータ 230 を駆動するトルクは負荷トルクより小さいのが通常であるので、第二ロータ 230 は依然としてワンウェイクラッチ 240 を通じて機械的に第一ロータ 220 により駆動され、結局、第一ロータ 220 の第二ロータ 230 側の回転磁界と第二ロータ 230 の永久磁石 231 との間はいわゆる同期機の脱調のような状態となって常態では電磁的なトルク伝達は生じない。

【0038】（減簡運転動作）燃費改善のために減簡運転を行う場合には、それによるエンジントルク変動を低減するために、それと逆位相のトルクを上述した誘導機原理により固定子 210 から第一ロータ 220 に加える。更に具体的に説明すると、固定子 210 の三相巻線 211 に印加する三相交流電圧の大きさ及び周波数を制御することにより、授受トルクの大きさ及び授受方向を決定できるので、なるべく高効率となるように三相交流電圧の大きさ及び周波数を制御することにより、クランクシャフトに設けたトルクセンサ（またはクランクシャフトの回転速度を検出する回転角度センサ）などにより求めたエンジントルクの逆位相波形のトルクを固定子 210 から第一ロータ 220 に加えることができる。これにより、エンジントルク変動を抑止することができる。

【0039】（回生運転動作）車両の運動エネルギーを電力として固定子 210 を通じてバッテリーに回収する回生運転動作は燃費向上の点で特に重要である。このためには、第二ロータ 230 の永久磁石が作る回転磁界と交差するコイルを設置すればよい。ただし、このコイルを第一ロータ 220 に設ける場合、第一ロータ 220 からスリップリングを通じて電力を取り出すこととなり、構造の複雑化、保守性の悪化が予想される。その他、上述のエンジン始動、トルクアシスト、制振用のモードとは独立に回生発電用の発電機を設置する案も考えられるが、この方策は構成の複雑化及び搭載スペースの増大を招く。

【0040】この実施例では、第一ロータ 220 と第二ロータ 230 との間をワンウェイクラッチ 240 で車両駆動方向に連結、エンジン駆動方向に開放とし、更に、第二ロータ 230 の永久磁石 231 により第一ロータ 220 のコイル 222 を発電させ、この発電電力を誘導機の原理により固定子 210 の三相巻線 211 に送電することにより上記欠点を解消するものである。

【0041】更に具体的に説明すれば、たとえば高速走行状態からブレーキペダル操作によって減速走行に入るとエンジンコントローラ 110 はアクセルの戻り動作に応じて燃料の噴射をしばらく、エンジン 100 の回転数を下げる動作を行なう。この時、車速がたとえば 40 km/H 以下と低速では、エンジン 100 を止めて燃費を改善することが考えられる。このような場合、第一ロータ 220 の回転数もそれに依りて低下し、場合によっては

回転を停止する。

【0042】この時、車両は慣性走行中であるため、車軸400によって第二ロータ230は駆動されており、第一ロータ220との間で回転差を生じ、第二ロータ230の永久磁石の起磁力によって第一ロータ220を介して固定子210に三相交流電力を取り出すことができる。なお、第一ロータ220の回転速度に無関係に、第一ロータ220のコイル222により固定子210の三相巻線211に加えられる回転磁界の角速度は第二ロータ230の永久磁石231のそれに等しい。

【0043】更に詳しく説明すると、第二ロータ230から第一ロータ220に伝達されるエネルギーの一部は、第一ロータ220を回転させるトルクとなり、残りのエネルギーのうち、抵抗損失を除く分が固定子210の三相巻線211に回収される。なお、第一ロータ220を回転させたトルクは固定子210に電力として回収される場合にブレーキトルクとして作用するため、第一ロータ220内でキャンセルされ、第一ロータ220は回転しない。ただし、第一ロータ220内での損失は駆動トルクを生じる。

【0044】重要なことは、この時、ワンウェイクラッチ240が解離されており、第二ロータ230は機械的に第一ロータ220やそれにつながるエンジン100を駆動しないので、それに伴うロスがないことである。なお、減速途中でドライバーが加速のアクセル操作をする時にはエンジンが点火出力中は、第一ロータ220による上述の加速アシストによりすみやかに加速が可能である。又、車速が40Km/h以下でエンジンの回転を止めた時は図示しない車速センサーの信号と回転センサーからのエンジンの停止信号とアクセルペダルの加速信号等により固定子210から第一ロータ220を駆動し、エンジン100を再度始動させ、その後、第二ロータ230の回転数迄エンジン回転を上げて以後通常の駆動に入ることができる。

【0045】（各部構造の詳細説明）この動力伝達装置の回転電機200の構造及びその変形態様例を図2～図12を参照して以下に説明する。図2は図1における第一回転電機のA-A線に沿う断面の半断面図を示す。図2において、回転電機200は、ハウジング201の周壁内周面に第一の固定子210が嵌入されており、三相巻線211が、第一の固定子210の電磁鉄心212の

スロット213に12極全節巻きで巻装されている。214は電磁鉄心212のティースである。

【0046】221は、固定子210の内周側に回転自在に設けられた第一のロータ220の電磁鉄心である。電磁鉄心221は、外周側ティース2211、内周側ティース2211'、外周側スロット2212、内周側スロット2212'を有し、外周側スロット2212と内周側スロット2212'との間に両者を分離するコアバック2213を有している。この実施例では、外周側ス

ロット2212、内周側スロット2212'はそれぞれ周方向同位置、かつ周方向等ピッチに、固定子210の電磁鉄心212のスロット213と同数設けられている。

【0047】222は、外周側スロット2212、内周側スロット2212'に巻装された12極全節巻きの三相巻線であって、各相巻線は、外周側スロット2212に嵌挿された外周側導体、及び、内周側スロット2212'に嵌挿された内周側導体を直列接続し、巻き始め端と巻き終わり端とを接続した短絡相巻線となっており、以下、誘導巻線とも称する。

【0048】コアバック2213に軸方向に設けられた貫通孔には棒状の固定部材223が嵌挿され、固定部材223の一端部は図1に示すディスク状の支持部材224を介してクランクシャフト101に連結されている。232は、第一ロータ220の内周側に設けられた第二のロータ230の電磁鉄心232であり、電磁鉄心232の外周部には、12個の永久磁石231が、外周側端面が磁極面をなすように周方向へ極性交互に一定ピッチで内装されている。また、電磁鉄心232はワンウェイクラッチ240の外輪241に嵌着、固定されるとともに、図1に示すようにクラッチ250に接続されている。

【0049】ワンウェイクラッチ240の内輪242は、第一ロータ220のシャフト225に嵌着、固定されるとともに、エンジン100のクランクシャフト101に連結されている。なお、第一のロータ220及び第二のロータ230は図示しない球軸受で支承されている。

（誘導巻線222の巻装方法の説明）第一のロータ220の誘導巻線222の巻装方式を図3を参照して説明する。図3は、電磁鉄心221を直線状に展開し、電磁鉄心221へ巻装する三相巻線（誘導巻線）222の一相分（U相）を図示したものである。

【0050】図3において、U相の相巻線の巻始めU1はスロット2212'を紙面に垂直方向に通って紙面の裏側即ち電磁鉄心221の反対側でコアバック2213の側面に沿って径外側へ上ってスロット2212に入り、電磁鉄心221を積層方向に通って紙面側にでて次に周方向に3スロットピッチ離れたスロット2212を通過して紙面の裏側即ち電磁鉄心の反対側に出てコアバック2213の側面に沿って径内側へ下ってスロット2212'に入り紙面のこちら側に出て、次に周方向に3スロットピッチもどって最初のスロット2212'を再び紙面の裏側へ通る巻き方で巻数回巻かれて一磁極分の相巻線が形成され、次の同極のスロット位置のスロットである6番目のスロット2212'を通過して同様の巻き方を巻数回繰り返して次の磁極分の相巻線が形成され、これを極対数回くりかえして一相分の相巻線が形成される。

【0051】すなわち、上記一磁極分の相巻線このように巻装すると径方向同位置のスロット2212、2212'を通る断面が「コ」字状、スロット2212で周方向に切断した断面が「コ」字状、スロット2212'で周方向に切断した断面が「コ」字状となり、全体として鞍状となる。各磁極分の相巻線を直列接続してなるU相の相巻線の巻き始め端と巻き終わり端とを接続して本発明という短絡相巻線を形成する。

【0052】上記と同様に、V相、W相の相巻線も電磁鉄心221に巻装され、各相巻線の巻始め端と巻終り端とを接続して、第一ロータ220の誘導巻線222が構成される。なお、説明の上では電磁鉄心221に直接巻装するときの巻き方を説明したが図7のように別の巻枠にコイルを巻き、コイルのみをX-X線、Y-Y線で折り曲げて図8の様に整形した後、電磁鉄心221に巻装しても良い。

【0053】図3において、ティース2211、2211'側に配置された磁極215、215'は固定子210によって作られた回転磁極の瞬時磁極を表わし、234、234'は第二ロータ230の磁石231によって作られた磁極を表している。N、N'はN極、S、S'はS極を表わす。又、矢印付きの一点鎖線はこれら磁極によって作られた磁束が電磁鉄心221内を流れて誘導巻線222と鎖交する様子を表わしている。即ち、固定子210が作る回転磁界によって誘導巻線222には誘導電流が発生し、この誘導電流と回転磁界との間でトルクが発生し、第一ロータ220が駆動される。一方、第二ロータ230はワンウェイクラッチ240により第一ロータ220と共回りするので、第二ロータ230の磁石による磁極は誘導巻線222を切断せず、このため誘導巻線222には誘導電流が生じない。即ち、前述の構成により回転電機コントローラ260からの指令により、固定子210から第一ロータ220を駆動してエンジン100を始動させたり、エンジン100をトルクアシストする事ができる。又、エンジン100の作動中、エンジン100の回転数即ち第一ロータ220の回転数に対して固定子210の回転磁界の周波数を制御する事により、エンジン100の出力を電力として固定子210から取り出すことができる。

【0054】次に、車両の制動動作によってエンジン100の回転数が下がると、第一ロータ220の回転数も下がるのでワンウェイクラッチ240の動作によって第二ロータ230はフリーとなる。その結果、第二ロータ230の永久磁石によって第一ロータ220の誘導巻線222に誘導電流が生じ、この誘導電流が誘導機の原理により固定子210の三相巻線211に誘導電流を誘導し、結局、第二ロータ230の回転エネルギーを固定子210に回生することができる。

(変形例1) 他の変形例を図4を参照して説明する。

【0055】この変形例は、第一のロータ220の誘導

巻線222の他の巻装方式を示すものであって、図4は図3と同様に三相巻線の電磁鉄心221へ巻装する三相巻線(誘導巻線)222の一相分(U相)を図示している。図4においてU相の巻線の巻始めはスロット2212'を紙面に垂直方向即ち電磁鉄心221を積層方向に通って裏側に出てコアバック2213の側面を上ってスロット2212入り、再度、電磁鉄心221を積層方向に通って紙面側にもどり、又、スロット2212'を通過って同一の巻き方を巻数回繰り返した後、スロット2212を出た巻線は3スロットピッチ周方向に離れたスロット2212を通過って電磁鉄心221を積層方向に通って紙面の裏側に出て、電磁鉄心のコアバック2213の側面を下ってスロット2212'に入り電磁鉄心を積層方向に通って紙面のこちら側に出て、再度、スロット2212に入ることを巻数回行った後、再び3スロットピッチ周方向に離れたスロット2212'を通過って最初の巻き方を繰り返して一相分(U相)の相巻線を形成する。

【0056】同様に、V相、W相の相巻線も形成する。各相巻線の巻始め端、巻終り端を接続して3相の短絡相巻線からなる第一ロータ220の誘導巻線222が完成する。本巻線方法では、周方向同位置のスロット2212、2212'を通る断面で見たとき巻線が「ロ」の字状形状となる。本巻線方法は電磁鉄心221に巻装されるコイル1ターン当りの長さが短かくでき、漏れ磁束を生じるコイルエンド部を短縮することができるので、第一ロータ220の小型化及び効率、出力向上を図ることができる。

【0057】もちろん、図4に示す磁極配置の場合、電磁鉄心221内は図3と同じ磁束の流れとなるので、動作は図3に示す実施例と同じになる。(変形例2)

他の変形例を図5を参照して説明する。図5は図3と同様に誘導巻線222の一相分(U相)を図示したものである。図5において、U相の巻始め端は外周側スロット2212を紙面垂直方向即ち、電磁鉄心221を積層方向に通って紙面裏側に出て3スロットピッチ周方向に離れたスロット2212から電磁鉄心を積層方向に通って紙面こちら側スロット2212にでて、再び3スロットピッチ周方向に離れたスロット2212を通過って紙面裏側に出る。このような巻き方の繰り返しを磁極数回×巻数回行なって外周側の相巻線を形成する。次に、同様の巻き方を電磁鉄心221の内周側スロット2212'について行なって内周側の相巻線を形成する。上記内周側の相巻線の巻始め端は上記外周側の相巻線の巻始め端のスロット2212と対向するスロット2212'から巻始める。このようにしてU相の外周側の相巻線(波巻き)及び内周側の相巻線(波巻き)を形成する。次に、上記外周側の相巻線と上記内周側の相巻線とを、周方向で対向するスロット内の部分の電流方向が互いに反対方向となるように接続し、残りの巻線端を短絡して短絡コイルを

形成するように接続し、U相の相巻線の形成が完了する。

【0058】同様の巻線作業をV相、W相の相巻線についても行う。なお、この態様では、各相巻線をターン毎に波巻で巻装したが、図10のように大きな円弧で巻数回巻いた一つのコイルを図9のように磁極ピッチで凹凸に成形後、電磁鉄心221に装着しても良い。本巻線方法により径方向に背向する内周側スロット及び外周側スロットに収容される同一相巻線の一对のコイル導体には互いに逆方向の電流が流れるので、図3、図4に示した巻線と同様の動作をおこなうことができる。

(変形例3) 他の変形例を図6を参照して説明する。

【0059】図6は図3と同様に誘導巻線222の一分(U相)を図示したものである。図6において、電磁鉄心221は、そのコアバック2213の径方向両側に固定子210のスロット数及びティース数の倍数のスロット22121、22122、22121'、22122'とティース22111、22112、22111'、22112'を有しており、U相巻線は $\pi/6$ ($\pi/3$ でもよい) ずれた位相差を持つ2つの部分巻線U1、U2からなる。

【0060】部分巻線U1、U2は、周方向に隣り合うスロットを起点にして図3に示す断面コの字状巻線が巻かれている。磁極ピッチは本例ではスロットピッチで6スロットピッチに相当する。同様に、V相(V1、V2)、W相(W1、W2)の相巻線も互いに $2/3\pi$ の位相差をもって巻装され、各相の相巻線の巻始め端と巻終り端とはそれぞれ接続されて三相の短絡相巻線が形成され、これらにより誘導巻線222が形成されている。

【0061】なお、各相は図4、図5に示す如く巻装してのよい。本巻線の作用効果は各相に流れる誘導電流を形成する起磁力が、よりサインカーブに近づくため第一ロータ220と第二ロータ230との電磁結合のトルクリップルを低減する事ができるので、電磁音を低減できる。以上の各態様では、第一のロータ220の誘導巻線222の巻き方を第一の固定子の巻線212に対応して全節巻きを事例として説明したが、短節巻きでもよく、毎極毎相の溝数を図6のように複数にしてもよい。すなわち、第一ロータ220の内周面側のコイル導体と外周面側のコイル導体とが直列接続関係となり、かつ全体として短絡閉コイルを構成できればよい。又、固定子210の三相巻線211も三相全節巻きに限定されるものでなく、よりサインカーブ状の起磁力を発生させるために、毎極毎相の溝数を複数にして短節巻きにしてもよい。又、他の多相巻線とすることもでき、それに対応した第一ロータ220の巻装も可能である。

【0062】例えば図11に示す固定子210の三相巻線211は、4極362スロット78%短節重ね巻きで分布巻きの三相巻線であり、U相一相について示すがV相、W相もそれぞれ $2\pi/3$ の位相差を与えるスロット

の位置に同様の巻き方で巻装して三相巻線を形成している。これに対応する第一ロータ220の誘導巻線222は、図8に示すようにコの字状に形成して電機子鉄線の内外二つの巻線巻装面に嵌着すれば良い。その後、相巻線の巻始め端と巻終り端とを接続して短絡相巻線とするのは上記各態様と同一である。

【0063】なお、この固定子の巻線は、4極の磁極をなす巻線であるので、第二ロータ230の磁極数は4極となる。また上記説明では、各相巻線ごとにその巻き始め端と巻き終り端とを短絡する短絡相巻線としたが、三相Y結線として残る三端子を短絡してもよい。

(変形例4) 他の変形例を図12を参照して説明する。

【0064】図12は誘導巻線222をアルミダイキャストで作製した態様を示す。第一ロータ220の電機子心221には、いままでの各実施例と同じく周方向同位置に外周側スロット2212及び内周側スロット2212'が設けられ、径方向に隣接する外周側スロット2212及び内周側スロット2212'を直列に貫通するように(軸方向断面がコの字状となるように)アルミニウムダイカスティングで誘導巻線222を形成しても良い。

【0065】この方法によれば、第一ロータ220の巻線作業を簡素化できるとともに、第一ロータ220の熱的信頼性、耐遠心性を向上することができる。この場合、第一ロータ220の電磁鉄心221の外周側スロット2212及び内周側スロット2212'の数は固定子のスロット数と同じにする必要がないことはもちろんである。

(変形例5) 他の変形例を図13を参照して説明する。

【0066】図13は誘導巻線222をアルミダイキャストで作製した態様を示す。このアルミダイキャスト誘導巻線222は、外周側スロット2212に収容される外周側導体222a、外周側導体222aの図13中、右端から径内側へ延在するコイルエンド部222b、コイルエンド部222bの径内端から内周側スロット2212'を貫通する内周側導体222c、周方向に延在して周方向に隣接する内周側導体222cの左端を接続するコイルエンド部222d、周方向に延在して周方向に隣接する外周側導体222aの左端を接続するコイルエンド部222eからなる。

【0067】このようにしても、図12と同様のアルミダイキャスト誘導巻線222を構成することができる。なお、コイルエンド部222dをリング状に形成してすべての内周側導体222cの左端を短絡し、コイルエンド部222eをリング状に形成してすべての外周側導体222aの左端を短絡することも可能である。

(変形例6) 他の変形例を図14を参照して説明する。

【0068】図14は、上述した変形例5において、コイルエンド部222dとコイルエンド部222eとを一枚の円盤部(又は輪板部)222fに変更したものであ

る。このようにしても、図12と同様のアルミダイキャスト誘導巻線222を構成することができ、更に、この円盤部（又は輪板部）222fの軸方向外側の端面にアルミダイキャストにより同時に遠心冷却ファンの翼部222gを形成することにより、冷却性を向上することができる。すなわち、この円盤部（又は輪板部）222fはこの遠心冷却ファン222gのディスク部を兼ねることができる。

【0069】なお、図12～図14の各実施例において、右側のコイルエンド部222bは径方向に隣接する一対の外周側導体222a及び内周側導体222cを接続するものであって、周方向に隣接する他の外周側導体222a同士、内周側導体222同士はこの部分では接続されない。

（変形例7）本発明の動力伝達装置の変形例を図15を参照して以下に説明します。

【0070】この動力伝達装置は、図1に示す第一実施例の動力伝達装置において、クラッチ250をロックアップ機構付きトルクコンバータ251に変更したものである。このロックアップ機構付きトルクコンバータ251は、従来のものとまったく同じ制御で制御される。

【0071】すなわち、従来のロックアップ機構付きトルクコンバータ251におけるロックアップ機構の基本的な動作は、ある車速以上の定速走行状態を検出した場合にロックアップを行ってエンジン動力をダイレクトに駆動軸に伝達してトルクコンバータにおける損失を回避する動作（いわゆる定速走行モードロックアップ）と、減速状態及び降坂状態を検出した場合にロックアップを行って車両の運動エネルギーをエンジンのフリクションロスで消費して制動性能を向上させる（又は機械的制動機構の減耗を低減する）動作（いわゆる制動降坂モードロックアップ）との二つである。

【0072】この変形例のロックアップ機構付きトルクコンバータ251も上記従来の動作と同じ動作を行い、これにより定速走行時の燃費低減と減速、降坂時の制動性能向上（又は機械的制動機構の減耗低減）を実現する。更にこの実施例では上記減速、降坂時のロックアップ状態にて、既に説明した回生制動により車両の走行エネルギーを固定子に電力として回収する。

【0073】たとえば、ブレーキペダルが所定しきい値以上操作されたことを検出した場合には制動と判定してロックアップ機構付きトルクコンバータ251のロックアップを行い、これにより車両の走行エネルギーをモータの第二ロータ230に伝達する。次に、第二ロータ230から第一ロータ220を介して固定子210に電力回生制御を行う。これにより、ロックアップ機構付きトルクコンバータ251を有する車両においても制動エネルギーを電力として回生できる。エンジン始動時などではロックアップは解除されるなど通常のロックアップ機構付きトルクコンバータを有するエンジン搭載車にお

るロックアップ制御と同じ制御をこのロックアップ機構付きトルクコンバータ251に実施させればよい。これにより、一層の燃費低減を図ることができる。なお、上述した定速走行状態の検出によるロックアップ制御自体は本発明の要旨ではないので説明を省略する。また、減速状態及び降坂状態の検出自体はブレーキペダルの踏み量など検出されるが、この種の減速状態及び降坂状態の検出自体は従来のロックアップ機構付きトルクコンバータの場合と同じであり、かつ、周知事項であるので更なる説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動力伝達装置を用いたハイブリッド電気自動車の車両用動力伝達装置の一実施例を示す全体構成図である。

【図2】図1に示す回転電機のA-A線矢視半断面図である。

【図3】図2に示す回転電機の第一ロータの電磁鉄心構造と誘導巻線とを示す模式巻線図である。

【図4】図1に示す回転電機の第一ロータの電磁鉄心構造への誘導巻線変形巻装例を示す模式巻線図である。

【図5】図1に示す回転電機の第一ロータの電磁鉄心構造への誘導巻線変形巻装例を示す模式巻線図である。

【図6】図1に示す回転電機の第一ロータの電磁鉄心構造への誘導巻線変形巻装例を示す模式巻線図である。

【図7】図3に示す誘導巻線の巻線方法の一例を説明する説明図である。

【図8】図3に示す誘導巻線の巻線方法の一例を説明する説明図である。

【図9】図5に示す誘導巻線の巻線方法の一例を説明する説明図である。

【図10】図5に示す誘導巻線の巻線方法の一例を説明する説明図である。

【図11】図1に示す回転電機の固定子の他巻線方法及びそれに対応する第一ロータの誘導巻線の巻線方法を説明する巻線図である。

【図12】図1に示す回転電機の第一ロータの誘導巻線のダイキャスト法による作製の一例を示す軸方向部分断面図である。

【図13】図12に示す回転電機の第一ロータの誘導巻線のダイキャスト法による作製の他例を示す軸方向部分断面図である。

【図14】図13に示す回転電機の第一ロータの誘導巻線のダイキャスト法による作製の他例を示す軸方向部分断面図である。

【図15】本発明の動力伝達装置を用いたハイブリッド電気自動車の車両用動力伝達装置の変形態様を示す全体構成図である。

【図16】従来公知の車両動力伝達装置の構成図である。

【図17】従来公知の車両動力伝達装置の構成図であ

る。

【図18】従来公知の車両動力伝達装置の構成図である。

【符号の説明】

100：エンジン

110：エンジンコントローラ

101：クランクシャフト

200：回転電機

210：回転電機の固定子

220：回転電機の第一ロータ

230：回転電機の第二ロータ

240：ワンウェイクラッチ

250：クラッチ

251：ロックアップ機構付きトルクコンバータ

260：回転電機コントローラ

300：変速機

* 400：車軸

500：ディファレンシャルギア

600：車輪

201：回転電機のハウジング

211：回転電機の固定子の電磁鉄心

212：回転電機の固定子の三相巻線（多相巻線）

221：回転電機の第一ロータの電磁鉄心

222：回転電機の第一ロータの誘導巻線

231：回転電機の第二ロータの永久磁石

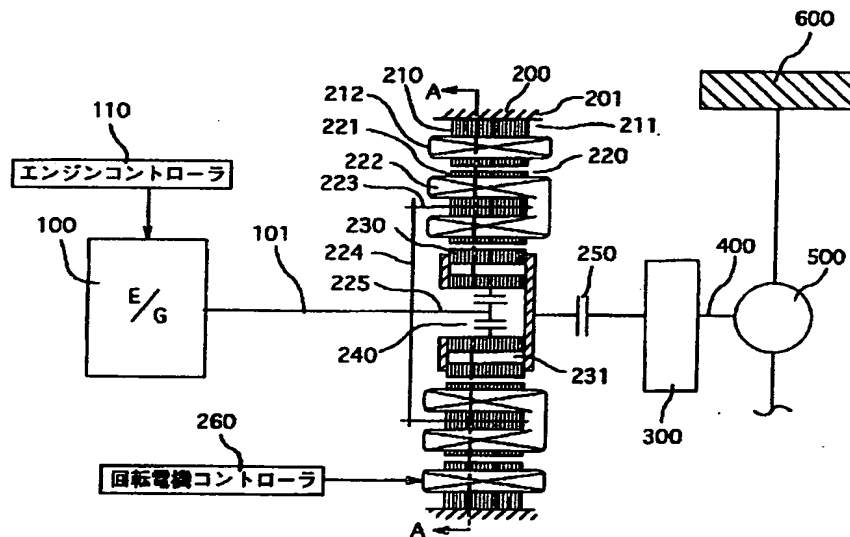
232：回転電機の第二ロータの電磁鉄心

2212：外周側スロット

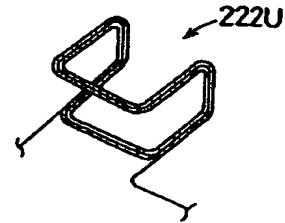
2212'：内周側スロット

2213：コアバック

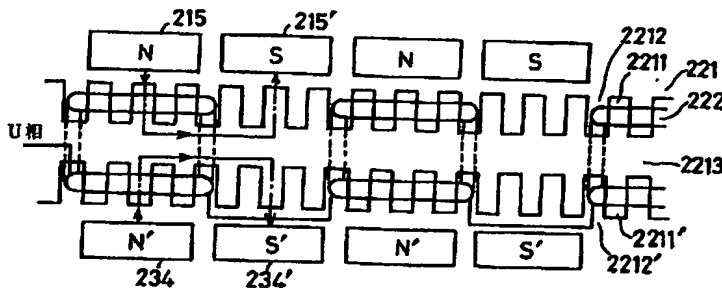
【図1】



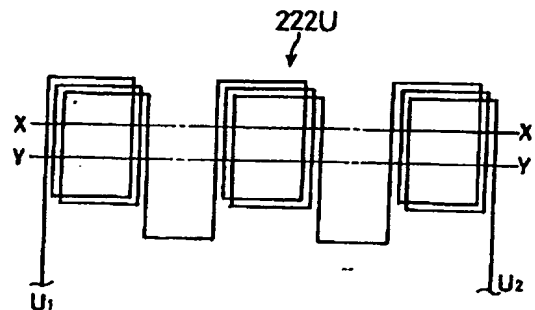
【図8】



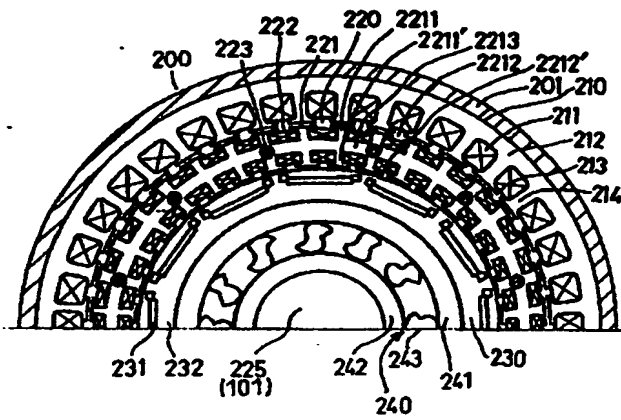
【図3】



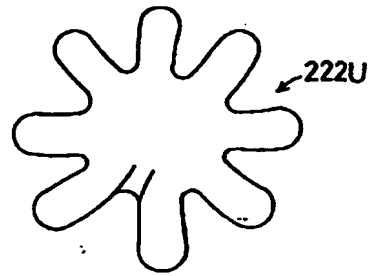
【図7】



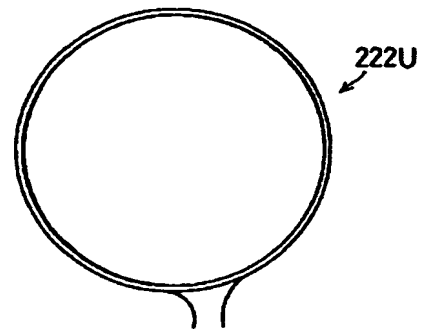
【図 2】



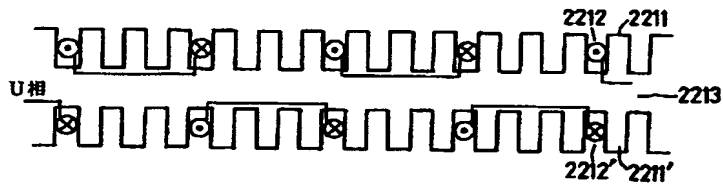
【図 9】



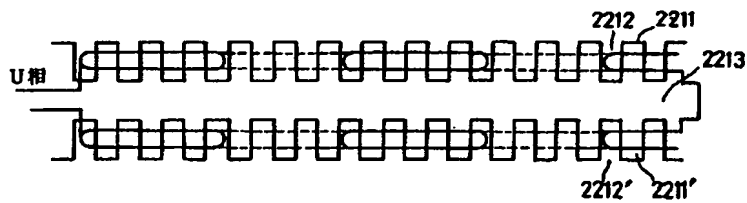
【図 10】



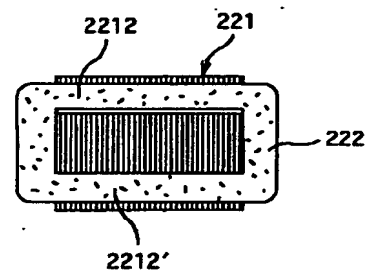
【図 4】



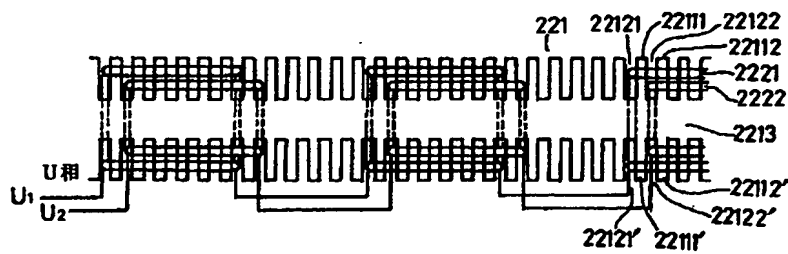
【図 5】



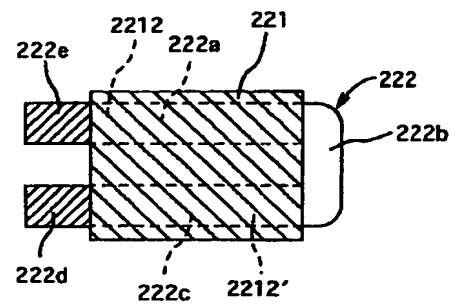
【図 12】



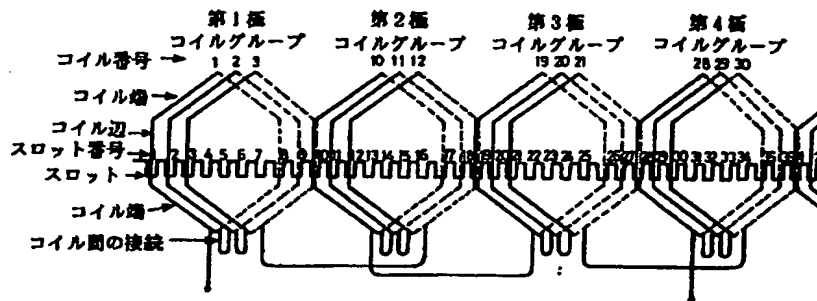
【図 6】



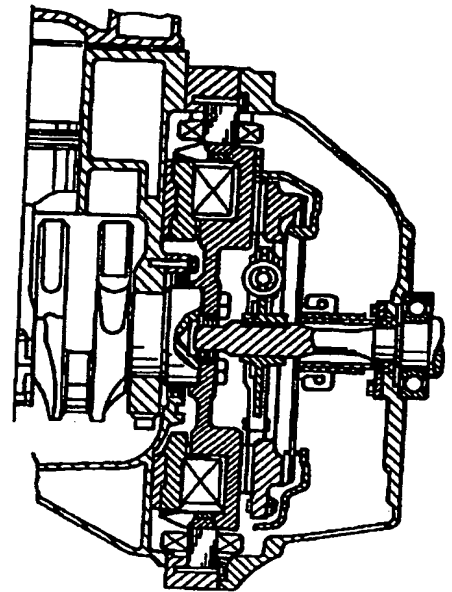
【図 13】



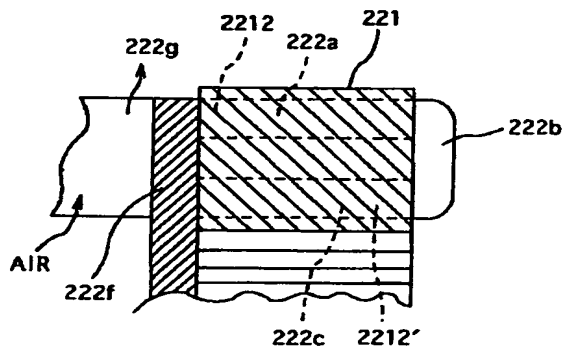
【図11】



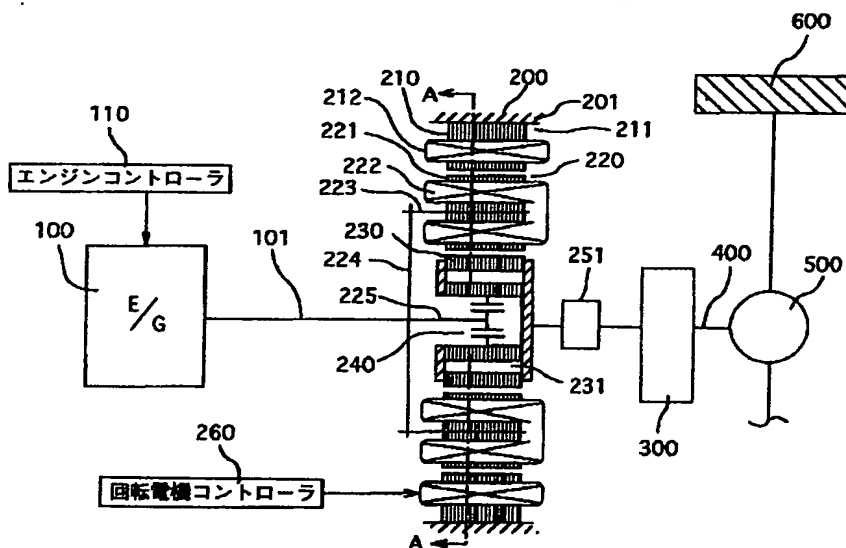
【図17】



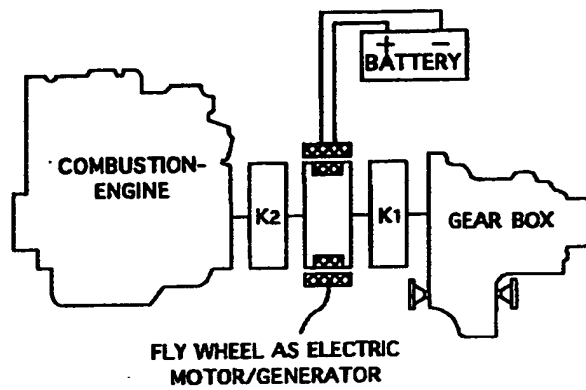
【図14】



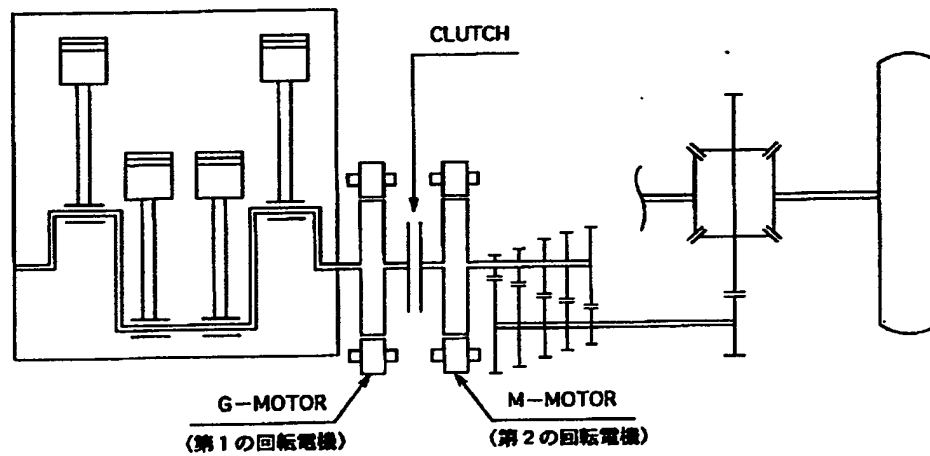
【図15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA04 AA05 AB27
 AC01 AC06 AC24 AC37 AD06
 AD22 AD53
 5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29
 PU09 PU10 PU22 PU23 PU25
 PU29 PV09 QE08 QE10 QE20
 QI04 QN03 RE01 RE03 SE04
 SE05 SE09 TE02 T004 T021